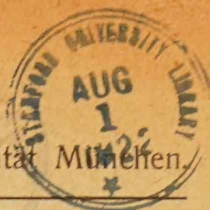
Aus dem hygienischen Institut der Universität München.



Über die Brauchbarkeit pflanzlicher Ersatzmittel des Fleischwassers zur Herstellung von Bakteriennährböden.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

Tierärztlichen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Max Brandl, appr. Tierarzt

aus Donaustauf.

München 1921 :: J. F. Lehmanns Verlag.

Aus dem hygienischen Institut der Universität München.

Über die Brauchbarkeit pflanzlicher Ersatzmittel des Fleischwassers zur Herstellung von Bakteriennährböden.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der

Tierärztlichen Fakultät

der Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Max Brandl, appr. Tierarzt

aus Donaustauf.

München 1921 :: J. F. Lehmanns Verlag.

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der Universität München.

Referent: Prof. Dr. Süpfle.



Die gebräuchlichen Nährböden in der Bakteriologie bestehen im wesentlichen aus Infusen der verschiedensten tierischen oder pflanzlichen Materialien, Fleisch, Heu, Stroh, Pflaumen, Bierwürze, Zerealien usw. Zur Züchtung pathogener Bakterien wird am häufigsten Fleischinfus verwendet, das mit den bekannten Zusätzen, Kochsalz, Pepton Witte, event. Traubenzucker, Glyzerin usw. zu Bouillon, Gelatine oder Agar verarbeitet wird.

Die Herstellung der Fleischwassernährböden stösst bei dem zunehmenden Mangel an Fleisch auf immer grössere Schwierigkeiten. Ich habe daher unter Leitung von Herrn Prof. Dr. Karl Süpfle Versuche angestellt, ob ein derzeit leicht erhältlicher Stoff die Grundlage von Nährböden abgeben kann, auf denen die wichtigsten der hygienisch bedeutungsvollen Bakterien ebensogut gedeihen wie auf Fleischwassernährböden.

Die Prüfung erstreckte sich zunächst auf zwei verschiedene Ausgangsmaterialien: Haferflocken und Weizengriess. Die Herstellung der Nährböden geschah folgendermassen: 500 g Haferflocken bzw. Weizengriess wurden mit 1 Liter Wasser 24 Stunden lang mazeriert, filtriert, das Filtrat mit 0,5 Proz. NaCl + 1¾ Proz. Agar und mit soviel Kalilauge versetzt, dass eine Probe mit Phenolphthalein schwache, aber deutliche Rotfärbung gab.

Schrägröhrchen dieses Haferflockenagars und Weizenextraktagars wurden in üblicher Weise mit frischem Agarbakterienmaterial der verschiedensten Stämme beimpft und bei passender Temperatur kultiviert. Obwohl diese Nährböden kein Pepton enthielten, kamen mehrere Bakterienarten erstaunlich gut zur Vermehrung. Die meisten Arten allerdings zeigten einen wesentlich dünneren Belag als die vergleichsweise angelegten Kulturen auf Fleischwasserpeptonagar; gewisse Bakteriengruppen vermehrten sich überhaupt nur kümmerlich.

Immerhin war das Resultat ermutigend genug, um einen neuen Versuch mit den gleichen Nährböden, diesmal aber mit Zusatz von 1 Proz. Pepton anzustellen. In der Tat war das Wachstum bei einer ganzen Reihe von Arten befriedigender geworden; aber trotzdem mussten weitere Versuche mit den bisherigen Ausgangsmaterialien aussichtslos erscheinen, da einzelne hygienisch recht wichtige Bakterienarten auch auf peptonhaltigen Haferflocken- bzw. Weizenextraktagar schlecht fort-

kamen: Bact. septicaemiae haemorrhagicae, Bact. typhi, Bact. paratyphi A, Bact. dysenteriae Kruse-Shiga, Vibrionen.

Ich wandte mich daher einem anderen pflanzlichen Ersatzmittel des Fleisches zu, dem Hefeextrakt, wie es unter dem Namen „Cenovisextrakt" von den Nährmittelwerken Cenovis, vormals Münchener Hefenverwertungsgesellschaft m. b. H. in den Handel gebracht wird. Hiermit hatte ich sehr günstige Resultate. Es genügte zwar nicht, den Agar nur mit 1 Proz. Hefeextrakt allein anzusetzen, sondern es war zur Erzielung guten Wachstums erforderlich, Pepton hinzuzufügen. Jedoch durfte man mit dem Prozentgehalt der Peptonbeigabe unter den herkömmlichen Gehalt von 1 Proz. auf etwa ¾ Proz. heruntergehen, ohne die Ueppigkeit der entstehenden Bakterienvegetation irgendwie auffällig zu mindern. Ich verzichte darauf, den Grenzwert der unentbehrlichen Peptonmenge genau festzustellen, weil eine im wesentlichen passende Zusammensetzung in dem „Cenovisnährbodenpulver" bereits vorliegt, das die Cenovisnährmittelwerke nach dem Verfahren von Herrn Dr. Mandelbaum seit 17. Februar 1920 vertreiben. Nach freundlicher Mitteilung des Herrn Dr. Mandelbaum enthält diese fertige Mischung absolut trockenen Hefeextrakt, Pepton und Kochsalz.

Die im Handel befindlichen Röhrchen enthalten 15 g Cenovisnährbodenpulver, das in 1 Liter Wasser zu lösen ist und nach Alkalisierung der „gewöhnlichen Bouillon" entspricht, also entweder in dieser Form oder nach Zusatz von Gelatine oder Agar verwendet werden kann. Da nach dem gebräuchlichen Rezept für 1 Liter Bouillon 10 g Pepton, 5 g Kochsalz zum Fleischwasser zugegeben werden, während die für 1 Liter erforderliche Menge von Cenovisnährbodenpulver einschliesslich Hefeextrakt nur 15 g wiegt, enthält es offenbar weniger Pepton als 1 Proz. Der von der Firma gewählte Peptonzusatz genügt aber für die Ansprüche weitaus der meisten Bakterien, wie ich mich dadurch überzeugte, dass ich das Wachstum verschiedener Bakterien einerseits auf Cenovisagar (vorschriftsmässig hergestellt), andererseits auf Cenovisagar mit weiterem Zusatz von 1 Proz. Pepton verglich mit dem Verhalten auf Fleischwasserpeptonagar: der erhöhte Peptonzusatz verbesserte das Wachstum nicht merklich oder nur unbedeutend.

55 Bakterienarten wurden — zum Teil in mehreren Stämmen — auf Nährböden einerseits aus Fleischwasserpepton, andererseits aus Cenovisnährbodenpulver verimpft; nach Bebrütung bei optimaler Temperatur wurde die Ueppigkeit des Kulturbelages bzw. der Trübungsgrad in Bouillon, die Form und Intensität der Verflüssigung in Gelatine, die Farbstoffbildung, das mikroskopische Aussehen, die Beweglichkeit, die Färbbarkeit geprüft und verglichen.

Die geprüften Stämme verhielten sich bei der Züchtung in Fleischwasserpeptonbouillon und Cenovisbouillon im allgemeinen gleich. Die Art und Intensität der Trübung liess keine auffälligen Unterschiede erkennen; bewegliche Spezies zeigten in beiden Nährmedien dieselbe Beweglichkeit.

Im Gelatinestich waren ebenfalls keine wesentlichen Verschiedenheiten zu konstatieren. Die Form der Stichkultur, die Aestchenbildung, die Art der Verflüssigung kamen in Cenovisgelatine ebenso charakteristisch zur Entfaltung wie in Fleischwasserpeptongelatine.

Auf Schrägagar war der Gesamteindruck des Vergleiches ähnlich. Einzelne Bakterienarten gediehen auf Cenovisagar fast üppiger, als auf

Fleischwasserpeptonagar. Dies war bei folgenden der von mir benutzten Stämme der Fall: Streptococcus pyogenes, Micrococcus roseus, Micr. cereus, Bact. lactis saponacei, Bact. erysipelatos suum, Bact. anthracis, Vibrio cholerae, Corynebacterium mallei, Corynebacterium abortus endemici, Mycobacterium lacticola. Die übrigen Arten bildeten auf Cenovisagar im Vergleich zum Fleischwasserpeptonagar ebenso dichte oder nur um weniges dünnere Beläge. Merklich spärlicher war das Wachstum vor allem bei Bact. septicaemiae haemorrhagicae, bei Bact. dysent. Kruse-Shiga und bei Bact. lactis viscosi. Im mikroskopischen Ausstrichpräparat bot Form und Färbbarkeit der auf Cenovisagar gewachsenen Kulturen nichts Auffälliges.

Nicht nur bei Massenaussaaten stand der Cenovisagar im allgemeinen dem Fleischwasserpeptonagar nicht nach, sondern auch bei Einzelaussaaten, wie sie für die Zwecke der Keimzählung im bakteriologischen Laboratorium häufig vorgenommen werden müssen.

Die angestellten Versuche ergaben, dass im allgemeinen der einzelne Keim dieselbe Chance hat, eine Kolonie bilden zu können, wenn er auf Cenovisagar ausgesät wird, wie wenn er auf Fleischwasserpeptonagar gelangt. Das kann bemerkenswerterweise sogar für geschwächte Keime gelten. Allerdings verhalten sich andere Bakterien abweichend. So gingen von einer Aufschwemmung von Bact. septicaemiae haemorrhagicae auf Cenovisagar wesentlich weniger Kolonien auf. als auf Fleischwasserpeptonagar; auch wuchsen die Kolonien auf Cenovisagar so langsam, dass sie erst nach 48 Stunden zählbar waren. Scheinbar umgekehrt verhielt sich Sarcina tetragena: hier gingen auf Cenovisagar 384 Kolonien innerhalb 24 Stunden auf, während auf Fleischwasserpeptonagar erst nach 48 Stunden 277 Kolonien zur Entwicklung gekommen waren. Dieses auffällige Verhalten wurde in verschieden variierten Versuchen verfolgt, bis sich schliesslich folgender Sachverhalt herausstellte: züchtet man Sarcina tetragena jeden Tag auf Fleischwasserpeptonagar neu um und stellt von der 10. Generation eine Suspension her, so gehen aus der gleichen Aussaatmenge auf Fleischwasserpeptonagar mehr Kolonien (165) auf als auf Cenovisagar (140); die Kolonien sind auf beiden Nährböden schon innerhalb 24 Stunden voll entwickelt, aber üppiger auf Cenovisagar. Züchtet man umgekehrt Sarcina tetragena fortgesetzt auf Cenovisagar und sät aus einer Suspension der 10. Generation auf beide Nährböden aus, so ist die Zahl der Kolonien auf Cenovisagar grösser (482), als auf Fleischwasserpeptonagar (391). Offenbar gehört Sarcina tetragena zu den Mikroben, die sehr fein auf gewisse Aenderungen der Ernährungsbedingungen reagieren, aber die Fähigkeit haben, sich verschiedener Ernährungsweise so gut anzupassen, dass die Rückübertragung in die ursprünglichen Verhältnisse zunächst als Störung empfunden wird.

Die Farbstoffbildung war bei den Kulturen auf Cenovisnährboden im grossen und ganzen ebensogut, wie auf Fleischwasserpeptonnährböden. Nur Bact. syncyaneum und die Fluoreszenzgruppe bildete auf Cenovisagar weniger und langsamer Farbstoff als auf Fleischwasserpeptonagar, namentlich Bact. putidum.

Weiter interessierte die Eignung der auf Cenovisagar gewachsenen Bakterien zur Agglutinationsprüfung. Hier ergaben sich völlig eindeutige und günstige Resultate. Es wurden Paratyphus-B-Bakterien und Choleravibrionen einerseits auf Fleischwasserpeptonagar, andererseits auf Cenovisagar gezüchtet. Auf beiden Nährböden war der gleiche

Stamm stets bis zu den gleichen Serumverdünnungen agglutinabel. Ein Stamm von Bact. paratyphi B wurde von einem Serum (Titer 1 : 10000) bis 1 : 5000 agglutiniert; die Kulturaufschwemmung von Cenovisagar war in dieser Verdünnung sogar deutlicher agglutiniert, als die Bakterien von Fleischwasserpeptonagar. Vibrio cholerae zeigte noch in einer Serumverdünnung 1 : 10000 (Titer 1 : 20000) gleichgute Agglutination, einerlei, ob die Bakterien auf Cenovisagar gezüchtet worden waren oder auf Fleischwasserpeptonagar.

Schliesslich wurde geprüft, ob Kulturen auf Cenovisagar ebensolange lebensfähig bleiben, wie auf Fleischwasserpeptonagar. Diese Frage hat praktische Bedeutung für die Umzüchtung der Kulturen im Laboratorium, die man nicht unnötig oft, aber auch nicht zu spät vornehmen soll. Es stellte sich heraus, dass sämtliche auf Cenovisagar gezüchteten Stämme nach zweimonatigem Aufenthalt im Dunkeln bei Zimmertemperatur noch voll lebensfähig waren und bei der Abimpfung ebensogutes Wachstum gaben, wie entsprechende Fleischwasserpeptonagarkulturen.

Ueberblicken wir alle diese Beobachtungen, so können wir zusammenfassend sagen, dass das „Cenovisnährbodenpulver“ ein im grossen und ganzen recht brauchbarer Ersatz der zurzeit schwer erhältlichen Fleischwasserpeptonmischung ist, wenn wir von dem etwas spärlicheren Wachstum und der geringeren Farbstoffbildung mancher Bakterienarten absehen, Nachteile, die nicht schwer ins Gewicht fallen. Die Verwendung des Cenovisnährbodenpulvers verbilligt und vereinfacht die Herstellung der Nährböden in willkommener Weise.

Das „Cenovisnährbodenpulver“ der „Cenovisnährmittelwerke G. m. b. H.“ München kann daher unter der Voraussetzung, dass seine Zusammensetzung stets gleichbleibt, für die Herstellung von Bakteriennährböden empfohlen werden.



Lebenslauf.

Ich, Max Brandl, bin am 30. November 1893 in Donaustauf geboren. Meine Schulbildung erhielt ich am Neuen Gymnasium in Regensburg, wo ich 1913 die Reifeprüfung bestand. Im gleichen Jahre begann ich das veterinär-medizinische Studium an der damaligen Kgl. Tierärztlichen Hochschule in München. 1914 rückte ich beim 2. Chev.-Regt. zum Militär ein, war vom Frühjahr 1915 bis Dezember 1916 bei der bayr. Kav.-Div. im Felde, von wo ich nach München versetzt wurde zur Ablegung der tierärztlichen Vorprüfung und Erledigung des klinischen Semesters. Nach meiner Beförderung zum Feld-Unterveterinär im März 1917 kam ich wieder ins Feld zum 23. bayr. Feld-Art.-Regt., bei dem ich bis Kriegsende verblieb. Nach Beendigung des Krieges setzte ich mein Studium in München fort und bestand die tierärztliche Prüfung im Februar 1920.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153302_0236

Schriftleitung.
Dr. Bernhard Spatz
Arnulfstrasse 26.

Verlag:
J. F. Lehmann
Paul Heyse-Strasse 26.

MÜNCHENER MEDIZINISCHE WOCHENSCHRIFT

ORGAN FÜR AMTLICHE UND PRAKTISCHE ÄRZTE

Herausgegeben von

Ch. Bäumler, A. Bier, M. v. Gruber, H. Helferich, M. Hofmeier, H. Kerschensteiner, Fr. Lange, W. v. Leube, F. Marchand, G. v. Merkel, Fr. Moritz, Fr. v. Müller, F. Penzoldt, F. Sauerbruch, B. Spatz, R. Stintzing.

Die Münchener medizinische Wochenschrift bietet, unterstützt durch hervorragende Mitarbeiter, eine vollständige Uebersicht über die Leistungen und Fortschritte der gesamten Medizin, sowie über alle die Interessen des ärztlichen Standes berührenden Fragen. Sie ist

das grösste und verbreitetste medizinisch-wissenschaftliche Blatt deutscher Sprache.

Sie bringt: **Originalarbeiten** aus allen Gebieten der Medizin. Zahlreiche hervorragende Aerzte, Universitäts-Institute, Kliniken, Krankenhäuser usw. unterstützen die Münch. med. Wochenschrift durch ihre Beiträge.

Referate und Bücherbesprechungen. Unter dieser Rubrik bringt die Münch. med. Wochenschr. zusammenfassende Referate über aktuelle wissenschaftliche Fragen, sowie Besprechungen wichtiger Einzelarbeiten und neuer Erscheinungen auf dem Büchermarkte. Unter der Rubrik „Neueste Journalliteratur" gibt die Münch. med Wochenschr. allwöchentlich kurze Inhaltsangaben der jeweils neuesten Hefte fast der gesamten deutschen Journalliteratur. So werden sofort nach ihrem Erscheinen regelmässig referiert:

Deutsches Archiv für klin. Medizin. — Zeitschrift für klin. Medizin. — Zeitschrift für experimentelle Pathologie und Therapie. — Zentralblatt für innere Medizin. — Beiträge zur Klinik der Tuberkulose. — Zeitschrift für Tuberkulose und Heilstättenwesen. — Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie. — Archiv für Verdauungskrankheiten. — Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. — Klinisches Jahrbuch. — Archiv für klin. Chirurgie. — Deutsche Zeitschrift für Chirurgie — Bruns' Beiträge zur klin. Chirurgie. — Zentralblatt für Chirurgie. — Zeitschrift für orthopädische Chirurgie. — Archiv für Orthopädie, Mechanotherapie und Unfallchirurgie. — Archiv für Gynäkologie. — Zeitschrift für Gynäkologie. — Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie. — Hegars Beiträge zur Geburtshilfe und Gynäkologie. — Zeitschrift für gyn. Urologie. — Zentralblatt für Gynäkologie. — Gynäkologische Rundschau. — Archiv für Kinderheilkunde. — Monatsschrift für Kinderheilkunde. — Jahrbuch für Kinderheilkunde. — Deutsche Zeitschrift für Nervenkrankheiten. — Archiv für Psychiatrie. — Allgem. Zeitschrift für Psychiatrie. — Virchows Archiv. — Zieglers Beiträge zur patholog. Anatomie. — Frankfurter Zeitschrift für Pathologie. — Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. — Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen. — Archiv für Hygiene. — Zeitschrift für Hygiene. — Arbeiten aus dem kais. Gesundheitsamte. — Berliner klin. Wochenschrift. — Deutsche medizinische Wochenschrift. — Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte. — Wiener klin. Wochenschrift.

Die Literatur der medizinischen **Sonderfächer** wird etwa vierteljährlich, die ausländische in monatlich erscheinenden Uebersichten, unter Zusammenfassung der praktisch wichtigsten Erscheinungen, referiert. Die hier besprochene Rubrik bietet einen Ueberblick über die medizinische Journalliteratur, wie er in gleicher Ausdehnung von keiner anderen Zeitschrift gegeben wird; sie ersetzt dem prakt. Arzt ein reich ausgestattetes Lesezimmer; sie hat sich daher auch von ihrer Begründung an grossen Beifalls seitens der Leser erfreut.

Berichte über ärztliche Kongresse und Vereine. Die Münch. med. Wochenschr. bringt die offiziellen Protokolle sowie regelmässige Originalberichte über die hervorragendsten med. Gesellschaften Deutschlands; ferner über die Naturforscher. Versammlungen, über die Kongresse für innere Medizin, für Chirurgie, für Gynäkologie etc. etc. In gleicher Weise wird über die Verhandlungen der bedeutendsten ausländischen gelehrten Gesellschaften berichtet.

Kleinere Mitteilungen verschiedenen Inhalts, therapeutische und tagesgeschichtliche Notizen, Hochschulnachrichten, Personalnachrichten, Amtliche Erlasse, Gesetze und Verordnungen usw. vervollständigen den Inhalt des Blattes.

Bezugsbedingungen: Die Münchener med. Wochenschrift kostet in Deutschland geradenwegs vom Verlage, sowie bei allen Postämtern und Buchhandlungen vierteljährlich Mk. 20.—. Nach Oesterreich-Ungarn bei Bezug unter Kreuzband Mk. 25.—. Nach den übrigen östlichen Ländern, soweit sie nicht unter den deutschen Posttarif fallen, Mk. 30.—. Nach dem Auslande unter Kreuzband: Belgien Frk. 18.—, Dänemark Kr. 8.—, Finnland Mks. 28.—, Frankreich Frk. 18.—, England sh. 7 d. 6, Japan Jen 3.70, Italien Lire 22.—, Niederlande fl. 4.—, Norwegen und Schweden Kr. 8.—, Schweiz Frk. 8.—, Spanien Pes. 9.—, Ver. Staaten Doll. 1,50. Soweit der Bezug im Auslande auf dem Zeitungspostwege möglich ist, ist der Bezugspreis bei den Zeitungsämtern zu erfragen.

J. F. Lehmanns Verlag, München, Paul Heyse-Strasse 26.

E. Mühlthaler's Buch- und Kunstdruckerei A.G., München.